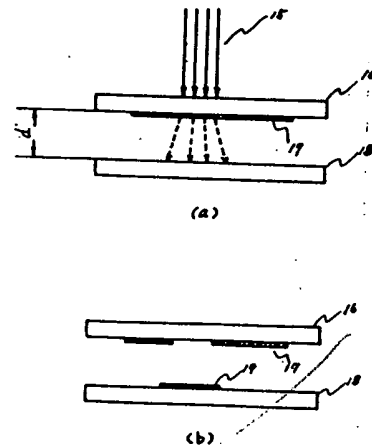


(54) LASER REPAIRING DEVICE

(11) 58-7117 (A) (43) 14.1.1983 (19) JP
(21) Appl. No. 56-104836 (22) 3.7.1981
(71) SUWA SEIKOSHA K.K. (72) KOUICHI OGUCHI
(51) Int. Cl. G02B27/00, G03F1/00

PURPOSE: To obtain a pattern correction method using laser by which defects (such as disconnection) are repaired.

CONSTITUTION: When laser beams 15 are irradiated to a transparent long-sized film 16, where a conductive thin film 17 is formed on one face, from above, a part of the conductive thin film 17 to which the laser is irradiated is vaporized instantaneously and is stuck to the surface of a sample 18. Any materials which absorb less laser beams are used as materials of the transparent long-sized film. For example, a plastic film having $\geq 80\%$ transmissivity or a transparent plate consisting of inorganic matters such as a glass plate and a quartz plate is used. The conductive thin film on the transparent long-sized film may be metallic thin film consisting of gold, Nichrome, or aluminium, or a semiconductor conductive film consisting of a polysilicon thin film. This laser repairing device is very effective to the connection for disconnection of an IC chip, the connection for disconnection of a glass mask, and the connection for disconnection of a mesa pattern on a liquid crystal panel.



This includes
a coating
technique

216/6.5

158/643.1



Wow

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-7117

⑪ Int. Cl.³
G 02 B 27/00
G 03 F 1/00

識別記号

庁内整理番号
6952-2H
7447-2H

⑬ 公開 昭和58年(1983)1月14日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ レーザリペア装置

⑯ 特 願 昭56-104836
⑰ 出 願 昭56(1981)7月3日
⑱ 発 明 者 小口幸一

諏訪市大和3丁目3番5号株式

会社諏訪精工舎内
⑲ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎
東京都中央区銀座4丁目3番4号
⑳ 代 理 人 弁理士 最上務

明 細 書

発明の名称

レーザリペア装置

特許請求の範囲

(1) レーザ装置、光学系、レーザ制御系及び、テーブル機構部をもち、顕微鏡で観察しながらレーザ照射範囲を制限して、テーブル上の試料表面にレーザビームを照射するレーザリペア装置において、片面に薄膜が形成された透明フィルムが、該顕微鏡の対物レンズと該試料表面の間を通過して移動する機構部を有することを特徴とするレーザリペア装置。

(2) 片面に形成された薄膜は導電薄膜であることを特徴とする特許請求の範囲第一項記載のレーザリペア装置。

(3) 透明フィルムは長尺のフィルムであることを特徴とする特許請求の範囲第一項記載のレーザリペア装置。

(4) 透明なフィルムは、透過率が80%以上のプ

ラスチックフィルムであることを特徴とする特許請求の範囲第一項記載のレーザリペア装置。

(5) 透明なフィルムは、ガラスあるいは石英の薄い細長の板であることを特徴とする特許請求の範囲第一項記載のレーザリペア装置。

(6) 導電薄膜は、金属薄膜であることを特徴とする特許請求の範囲第二項記載のレーザリペア装置。

(7) 導電薄膜は、透明導電薄膜であることを特徴とする特許請求の範囲第二項記載のレーザリペア装置。

(8) 透明な長尺フィルム上の導電薄膜は、細長いストライプ形状を有し、その幅は、該長尺フィルムの幅より小さいことを特徴とする特許請求の範囲第一項及び第三項記載のレーザリペア装置。

(9) 透明フィルムと試料表面の間隔は任意に設定出来る機構部を有することを特徴とする特許請求の範囲第一項記載のレーザリペア装置。

(10) レーザ照射時には、透明フィルム上に、

ノズルからのガスが吹きつけられて、透明フィルムとレーザー照射予定の試料表面が接触する機構部を有することを特徴とする特許請求の範囲第一項記載のレーザーリベア装置。

(11) 長尺フィルムは、リールからリールへ巻き取る機構であることを特徴とする特許請求の範囲第一項及び第三項記載のレーザーリベア装置。

発明の詳細な説明

本発明はレーザーリベア装置に関する。さらに本発明は、例えば半導体集積回路チップ（以下、ICチップと書く。）上の配線の断線部を接続させる能力をもつレーザーリベア装置に関する。

レーザーリベア装置は、第1図に示す如く、レーザー装置、光学系、レーザー制御系ならびに、テーブル機構部より成り、その目的は例えばIC用のホトマスクなどに存在する残留欠陥の除去である。第1図中の1は光学顕微鏡の光学系、2はフィルター、3は対物レンズである。4はレーザー照射する試料である。5はレーザービームの広

がりモニターするパイロット光源、6はレーザービームの形状をコントロールするためのスリットである。レーザー装置7から出たレーザー光は、ビームエキスパンダ9を経て図に示す光路に沿って最終的に試料に照射される。図中の8はレーザー制御系、また10は試料のX、Y及びθの移動を可能ならしめるテーブル機構部である。レーザービームの形状及び広さ、スリット6により任意に可変出来る。現在では一辺が2μmの正方形のビームに絞ることも可能であり、形状も長方形、円形と任意に選ぶことが出来る。

第2図は、この様なレーザーリベア装置を用いて、ガラスマスク上の残留パターン欠陥を修正する場合の説明図である。ガラスマスク上のパターンは一般にクロム等の金属薄膜にて形成されている。第2図(a)において11は、ガラスマスク上のクロム薄膜から成る配線パターンである。今、図中の12に示す様なパターン欠陥がある場合には、この部分に第2図(b)の13にて示すような矩形のスリット像を、顕微鏡を見ながら残留欠陥と重畳する

-3-

-4-

ように調整後、レーザービームを照射するとレーザーによりクロム薄膜は瞬間的に蒸着して残留欠陥は第2図(c)の14にて示す如く除去される。

以上説明したように従来のレーザーリベア装置においては、残留欠陥のようなパターン不良は除去出来るものの、例えばガラスマスク上の配線パターンが断線している様な欠損欠陥の修正は出来なかった。

残留欠陥と欠損欠陥の両方の修正が同一装置に行なうことが出来れば、どんな欠陥でも修正が可能となり、その効果は非常に大きい。

本発明は、残留欠陥と欠損欠陥の両方の修正が可能なレーザーリベア装置に関するものであり、以下具体的な実施例をもとに説明する。

第3図は、本発明によるレーザーリベアの原理図を示す。図中の15はレーザービーム、16は透明な長尺フィルムであり、その片面には導電薄膜17が形成されている。18は試料である。今、透明な長尺フィルムの上からレーザービームを照射すると、レーザーが照射された導電薄膜17の一部は

瞬間的に蒸発し、試料18の表面に付着する。第3図(a)は、レーザービームを照射した時の、導電薄膜の蒸発物の方向を示す図であり、第3図(b)はレーザー照射後、試料表面上に付着した導電薄膜の一部19を示す図である。

試料表面に再付着した導電薄膜の面積及び形状は、長尺フィルムと試料との間隔dに大きく依存する。

第4図は、この長尺フィルムと試料の間隔dの違いにより、試料表面に再付着した導電薄膜の面積がどのように変わるかを示した説明図である。図中の番号の内容は第3図中の番号の内容と対応する。第4図(a)は間隔が d_1 、第4図(b)は間隔が d_2 であり、 $d_1 > d_2$ である。この時、レーザービームの幅をそれぞれ w_1 、 w_2 とすると、試料表面上に再付着した導電膜の幅は w_1' 、 w_2' となる。今 $w_1 = w_2$ とすると $(w_1'/w_1) > (w_2'/w_2)$ となるため、レーザービームの幅とほぼ等しい幅の導電膜を試料表面上へ再付着させるには、dが小さい方が望ましい。例えばレーザービームの幅

-5-

-6-

が10～20 μm 程度の場合、 d の値は10～20 μm 以下が適当である。

第5図は、本発明によるレーザーリベアの原理をわかりやすく得いた説明図である。レーザービームの照射によって試料表面上には19で示した様な導電膜が付着する。レーザービームが矩形である場合、試料上に付着した導電膜の形状は、角がやや丸味をもつように多少広がった矩形となる。

第6図(a)は、ICチップ、ガラスマスクあるいは液晶表示デバイス表面上の配線部の断線を示す。この配線21上に、本発明による原理により、第6図(b)に示す様な形状の導電膜21を付着すると、第6図(c)の22に示す様に配線の断線部が接続されることになる。

本発明において用いる長尺フィルムの材料は、レーザービームの吸収が少なければどんな透明フィルムでもよい。例えば透過率が80%以上のプラスチックフィルムでもよいし、ガラス板あるいは石英板の様な無機物の透明板でもよい。また透明な長尺フィルム上の導電薄膜は、金、ニクロムあ

-7-

第9図は、実際にこの長尺テープを顕微鏡の対物レンズ27と、試料31の間に挿入した説明図である。28はレーザービームである。対物レンズと試料の距離 δ はレンズの倍率によって変化する。したがってこの δ の範囲で、長尺フィルムの位置が上下に移動出来る様な機構になっていることが望ましい。図中の29は透明な長尺フィルム、30は導電薄膜である。

第10図は本発明によるレーザーリベア装置の長尺フィルムの移動機構図である。導電薄膜が片面に蒸着された長尺フィルムはリール33からリール32に巻き取られる。すなわち使用済のテープはリールの送り機構により少しづつ移動する。

第11図は本発明によるレーザーリベア装置の他の実施例である。先程説明した様に、レーザービームの形状に近い形状の導電薄膜を付着させるには、長尺フィルムと試料の間隔は、狭い方がよい。出来ればお互いに傷がつかない程度に接触していた方が望ましい。本実施例は、長尺フィルムと試料がわずかに接触する機構に関する。図中の35は、

-9-

あるいはアルミニウムのような金属薄膜でもよいし、またポリシリコン薄膜のような半導体導電膜でもよいし、酸化スズ、酸化インジウムのような透明導電薄膜でもよい。これらは透明な長尺フィルム上に、蒸着法あるいはスパッタ法により容易に形成することが出来る。

第7図は、導電薄膜24が片面についた透明な長尺フィルム23の外観図である。この実施例においては、長尺フィルムの幅と同じ幅にて導電薄膜が形成されている。

第8図は本発明の長尺フィルムの他の実施例である。本実施例においては長尺フィルム25の幅 wa に対して導電薄膜26の幅 wb は小さくなっている。

例えば前述した様に幅10～20 μm の配線の断線を接続するためには、あらかじめ10～20 μm の幅の導電薄膜を透明な長尺フィルム上に形成しておけば、位置合わせも容易に出来るため便利である。この場合長尺フィルムの幅は1mm～10mm程度にしておけばフィルム強度も得られるために良い。

-8-

ガス34が流るノズルである。ガスは図に示す如くノズルを通してレーザービームが照射される領域に吹き付けられる。ガスは、窒素ガスでもよいし、空気でもよい。第11図(a)はガスを吹き付ける前の状態である。ガスを吹き付けると、長尺フィルムは下方へ押されるために試料表面とわずかに接触する。この状態を第11図(b)に示す。この状態でレーザービームを照射すると、レーザービームの形状に近い形状の導電薄膜が試料上に再付着することになる。

第12図は本発明のレーザーリベア装置を用いた修正方法の一例である。図中の36に示す如く配線の断線部を接続したい場合には、長尺フィルム37上の導電薄膜パターン38を図に示す様に断線部に合わせ、図中の39にて囲まれた領域にレーザービームを照射すればよい。

本発明は以上多くの実施例を用いて説明した如く、レーザーを用いたパターン修正法に関し、特に欠陥（例えば断線）の修正を可能にしたレーザーリベア装置に関するものであり、ICチップ

-10-

ブの断線の接続、ガラスマスクの断線の接続また液晶パネル上のネサパターンの断線の接続に非常に有望である。なお本発明の説明中、主に導電薄膜の再付着について説明したが絶縁薄膜の場合にも、本発明が通用出来ることは明らかである。

図面の簡単な説明

第1図は従来のレーザーリベア装置の構成図。
第2図(a)(b)(c)は従来のレーザーリベア装置による残留欠陥の修正を説明する図、第3図(a)(b)、第4図(a)(b)、第5図、第6図(a)(b)(c)は本発明によるレーザーリベア装置を用いた欠損欠陥の修正法を説明する図。第7図(a)(b)及び第8図(a)(b)は本発明のレーザーリベア装置で用いる長尺フィルムを説明する図。第9図～第11図(a)(b)は本発明によるレーザーリベア装置の機構を説明する図。第12図は本発明によるレーザーリベア装置を用いた修正例を示す図。

1・・・顕微鏡

-11-

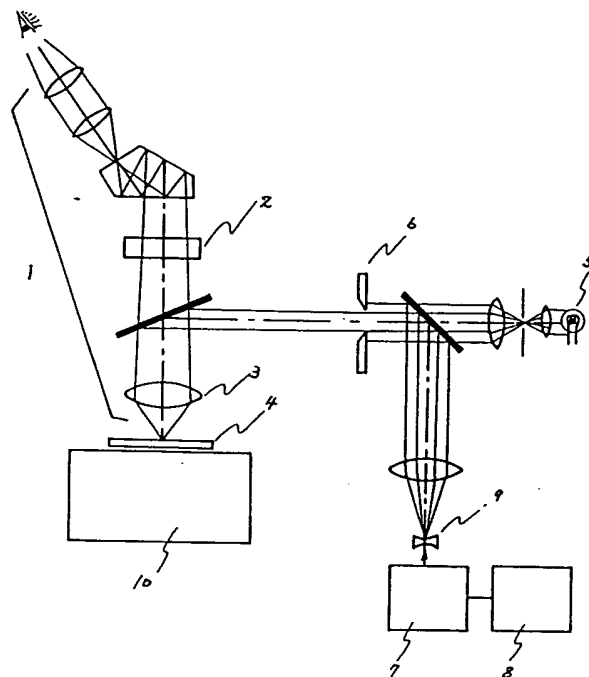
2・・・フィルタ
3・・・対物レンズ
4・・・試料
5・・・パイロット光源
6・・・スリット
7・・・レーザー装置
8・・・レーザー制御系
9・・・ビームエキスパンダ
10・・・テーブル制御系
11・・・配線パターン
12・・・残留欠陥
13・・・レーザービームの形状
14・・・修正後の残留欠陥部
15・・・レーザービーム
16・・・透明な長尺テープ
17・・・導電薄膜
18・・・試料
19・・・再付着した導電薄膜
20・・・断線のある配線パターン
21・・・レーザービームの形状

-12-

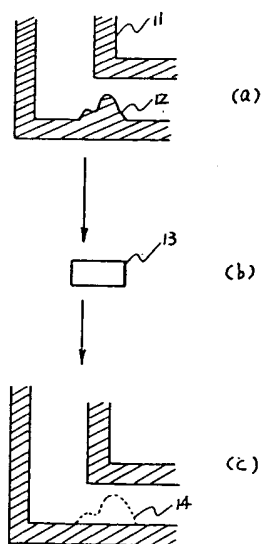
22・・・修正された配線パターン
23・・・長尺フィルム
24・・・導電薄膜
25・・・長尺フィルム
26・・・導電薄膜
27・・・対物レンズ
28・・・レーザービーム
29・・・長尺フィルム
30・・・導電薄膜
31・・・試料
32・・・リール
33・・・リール
34・・・ガス
35・・・ノズル
36・・・断線のある配線パターン
37・・・長尺フィルム
38・・・導電薄膜
39・・・レーザービーム形状

以 上
出願人 株式会社 融助精工舎
代理人 弁理士 最 上 務

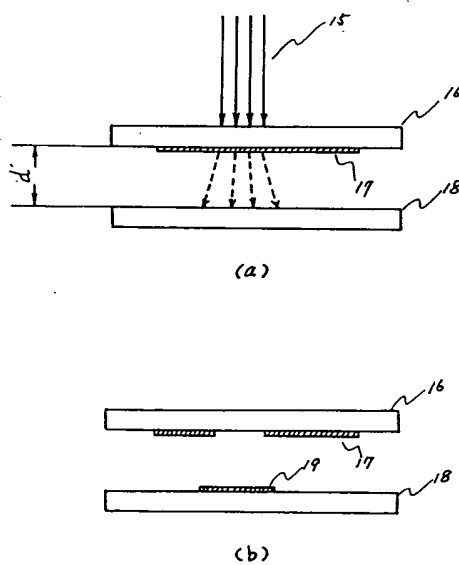
-13-



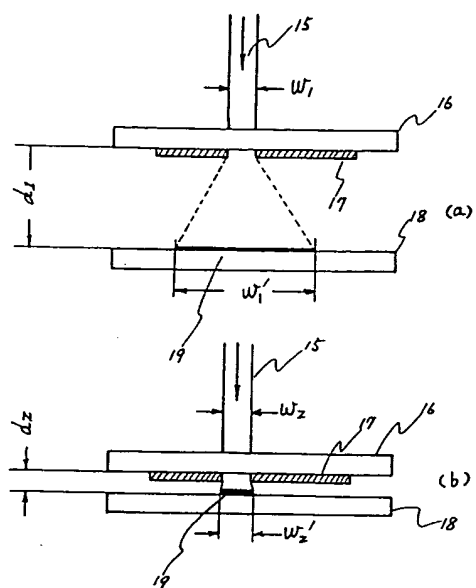
第 1 図



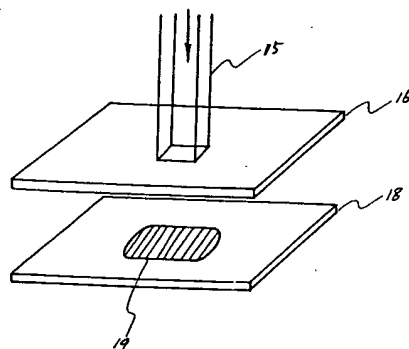
第 2 図



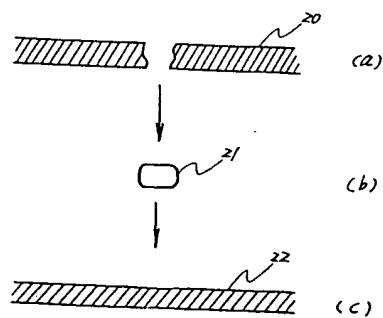
第 3 図



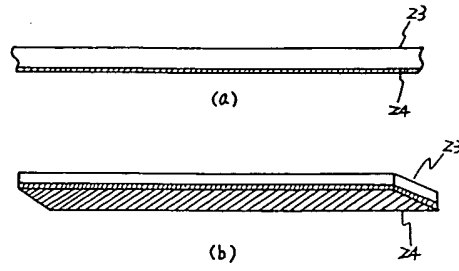
第 4 図



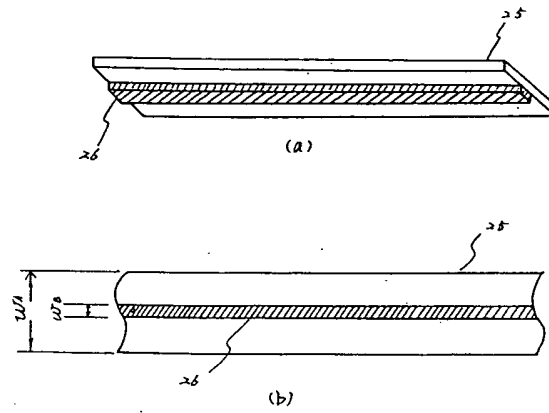
第 5 図



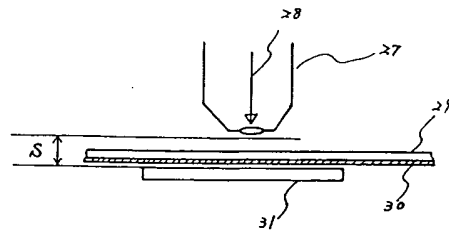
第 6 図



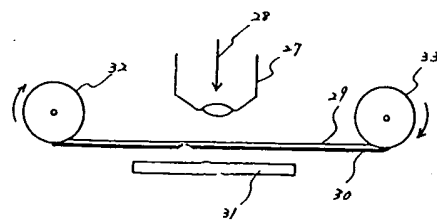
第 7 図



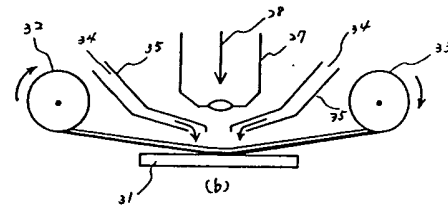
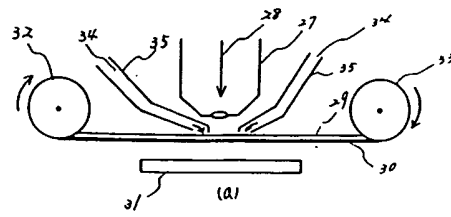
第 8 図



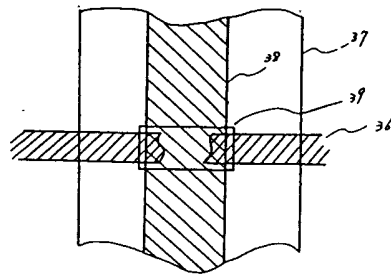
第 9 図



第10図



第11図



第12図